

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИЙ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ УНИВЕРСИТЕТА

Рассматривается один из основных факторов устойчивого развития университета: накопление и развитие человеческого капитала, проведение в жизнь стратегий, побуждающих людей совершенствовать свои знания, навыки и компетенции. Для повышения капитализации человеческого капитала, с одной стороны, и увеличения генерируемых человеческим капиталом финансовых поступлений в университет, с другой стороны, перед топ-менеджментом стоит задача оптимального инвестирования финансовых средств в человеческий капитал университета в условиях жесткой конкуренции, рисков и ограниченности ресурсов.

В работе предложена многопериодная модель, описывающая в виде функциональных зависимостей взаимное влияние человеческого капитала преподавателей университета и дополнительных финансовых поступлений в университет при повышении уровня человеческого капитала. По результатам моделирования и численных расчетов предложены стратегии инвестирования в человеческий капитал преподавателей кафедры для разных стратегических целей на уровне университета.

К л ю ч е в ы е с л о в а: человеческий капитал, экономико-математическая модель, оптимизация инвестиций, стратегическое управление университетом.

K. I. Lavrenyuk, L. S. Mazelis

Dynamic optimization model of investment in human capital university teachers

The article considers one of the key factors for sustainable development of the university: the accumulation and development of human capital, implementing policies that encourage people to improve their knowledge, skills and competence. To increase the capitalization of human capital on the one hand, and increase human capital generated financial income to the university, on the other hand, the top management faces the task of optimal investment funds in the human capital of the University in a competitive environment, risks, and resource constraints.

We propose a multi-period model, which describes a functional dependence of the mutual influence of human capital of university teachers and additional financial flows to the university as the level of human capital increases. According to the results of modeling and numerical calculations authors propose strategy of investing in human capital for different teachers of the department's strategic goals at the university level.

Key words: human capital, economic and mathematical model, optimization of investments, strategic management of the University.

Введение

В новом тысячелетии особое внимание уделяется человеческому капиталу. Теория, согласно которой люди являются основным критерием успешного функционирования предприятия, стала одной из определяющих в современном менеджменте. В условиях экономики, основанной на знаниях, становится невозможно отрицать, что именно люди — источник прибыли. Поэтому одним из главных факторов как устойчивого развития предприятия, в частности университета, так и экономики в целом является накопление и сохранение человеческого капитала, проведение в жизнь стратегий, побуждающих персонал совершенствовать свои знания и навыки.

Модернизация системы российского высшего образования в целях его соответствия общемировой тенденции перехода к экономике знаний предъявляет новые повышенные требования к моделям управления отечественными образовательными учреждениями [7]. В условиях жесткой конкуренции и ограниченности ресурсов руководство университета при реализации программы развития сталкивается с проблемой формирования оптимального портфеля инвестиционных проектов с учетом рисков и корпоративной социальной ответственности [4, 5]. Одним из приоритетных направлений инвестирования является человеческий капитал университета, и повышение его уровня — важное условие устойчивого развития. С другой стороны, повышение уровня человеческого капитала

преподавателей университета увеличивает объем финансовых поступлений в университет, часть которых можно снова инвестировать в человеческий капитал.

Целью данной работы является разработка экономико-математической модели, динамически описывающей в виде функциональных зависимостей взаимное влияние человеческого капитала преподавателей университета и дополнительные финансовые поступления в университет при повышении уровня человеческого капитала.

Динамическая модель оптимизации инвестиций в человеческий капитал кафедры университета

Рассмотрим многопериодную динамическую задачу, в которой время $t = 0, 1, \dots, T$, где T — период планирования. В каждый момент времени t университет инвестирует средства в преподавателей с целью повышения уровня человеческого капитала кафедры. С другой стороны, имеющийся в момент времени t человеческий капитал генерирует привлечение определенного количества финансовых средств, часть из которых в момент $(t + 1)$ вместе с изначально выделенными университетом инвестициями направляется на дальнейшее повышение человеческого капитала.

В работах [1–3] рассмотрены задачи оптимизации инвестиций и построены модели некоторых других, более узких классов: однопериодные, без учета реинвестирования части привлекаемых преподавателями средств, с целевой функцией полезности показательного вида и другими ограничениями.

Под уровнем человеческого капитала преподавателя будем понимать совокупность знаний, умений и навыков, выраженных в количественных показателях, обеспечивающих его эффективное и рациональное функционирование как производительного фактора развития.

Человеческий капитал будем описывать определенным набором факторов, зависящих от специфики рассматриваемой сферы деятельности. Выделим следующие факторы (через j будем обозначать номер фактора):

а) профессиональные навыки и знания — профессиональные способности и компетенции, сформированные человеком во время трудовой деятельности [8]. К данным способностям можно отнести следующие: навыки коммуникации ($j = 1$), многозадачность ($j = 2$), энтузиазм ($j = 3$), принятие решений ($j = 4$), организаторские

способности ($j = 5$), честность ($j = 6$), симпатия ($j = 7$);

б) интеллектуальные способности — это общий умственный потенциал человека, степень реализации способностей, которые он целесообразно использует для приспособления к жизни [10]. Г. Гарнер на основе потенциала личности предложил теорию множественности интеллектуальных способностей. Он определил следующие интеллектуальные способности: лингвистические ($j = 8$), музыкальные ($j = 9$), логико-математические ($j = 10$), пространственные ($j = 11$), телесно-кинестетические ($j = 12$), интраперсональные ($j = 13$), интерперсональные ($j = 14$), натуралистические ($j = 15$) [9];

в) личностные способности — это вид социально значимых качеств, способствующих адаптации и успешности человека в обществе. К личностным способностям относят следующие качества: мыслительные ($j = 16$), речевые ($j = 17$), рефлексивные ($j = 18$), эмоционально-чувственные ($j = 19$), поведенческие ($j = 20$), коммуникативные ($j = 21$), творческие ($j = 22$) [10];

г) опыт работы в профессиональной деятельности: образовательной ($j = 23$) и научной ($j = 24$);

д) известность на территории региона ($j = 25$), страны ($j = 26$), мира ($j = 27$).

Рассмотрим преподавательский состав кафедры университета. Пусть N — число преподавателей кафедры. Каждому преподавателю кафедры поставим в соответствие вектор-функцию

$$X_i(t) = (x_{i1}(t), x_{i2}(t), \dots, x_{iM}(t)), \quad i = 1, \dots, N,$$

где $x_{ij}(t)$ — значение в момент времени t j -й характеристики (фактора) человеческого капитала i -го преподавателя.

Каждый фактор $x_{ij}(t)$ будем считать дискретной переменной, показывающей уровень данной характеристики человеческого капитала преподавателя с точки зрения выполнения поставленных перед кафедрой задач и принимающей значения от 0 до 100.

Уровень человеческого капитала i -го преподавателя в целом $K_i(t)$ будем оценивать по следующей формуле:

$$K_i(t) = \sum_{j=1}^M \alpha_j \cdot x_{ij}(t)$$

где α_j — весовой коэффициент, характеризующий важность j -го фактора человеческого капитала, весовой коэффициент α_j принимает значения от 0 до 1; M — количество факторов, описывающих человеческий капитал.

Проведем градацию преподавателей по уровню человеческого капитала, заранее исключив сотрудников с нулевым уровнем $[0;10]$, так как человек с данным уровнем человеческого капитала имеет большинство характеристик близкими к нулю, что будем считать недопустимым для преподавателя:

1) группа «низкого» уровня: преподаватель первого уровня $[10;20]$, преподаватель второго уровня $(20;30]$, преподаватель третьего уровня $(30;40]$;

2) группа «среднего» уровня: преподаватель четвертого уровня $(40;50]$, преподаватель пятого уровня $(50;60]$, преподаватель шестого уровня $(60;70]$;

3) группа «высокого» уровня: преподаватель седьмого уровня $(70;80]$, преподаватель восьмого уровня $(80;90]$, преподаватель девятого уровня $(90;100]$.

Далее введем понятие уровня человеческого капитала кафедры $S(t)$ — это суммарный уровень человеческого капитала преподавателей кафедры:

$$S(t) = \sum_{i=1}^N K_i(t).$$

Учитывая формулы (1) и (2), средний уровень человеческого капитала кафедры рассчитывается по следующей формуле:

$$S_{\text{ср}}(t) = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \alpha_j \cdot x_{ij}(t)}{N}.$$

Предполагаем, что ежегодно в повышение человеческого капитала преподавателей направляются инвестиции, складывающиеся из собственных средств университета и доли β привлеченных самими преподавателями ресурсов, перенаправленных на повышение уровня их человеческого капитала в следующем году по различным направлениям инвестирования. При этом значение доли определяется топ-менеджментом университета.

Будем рассматривать четыре основных направления инвестирования, приводящие к росту человеческого капитала преподавателя университета.

1. Инвестиции в образование, включающие в себя расходы на общее и специальное, формальное и неформальное образование, подготовку на рабочем месте. К методам обучения персонала можно отнести следующие: самообразование, долгосрочное образование (MBA — *Master of*

Business Administration; второе высшее образование), краткосрочное образование (тренинг, семинары, курсы повышения квалификации, участие в конференции, *workshops*, коучинг, стажировка, ротация, *secondment*, *shadowing*, электронное обучение), наставничество и *budding* [6].

2. Инвестиции в здравоохранение, состоящие из расходов на профилактику заболеваний, медицинское обслуживание, диетическое питание, улучшение жилищных условий [6]. Отсутствие политики управления здоровьем ведет к тому, что у преподавателей могут возникнуть хроническое чувство усталости, стрессы, а отсутствие преподавателей по болезни ведет к перераспределению функционала между другими сотрудниками и снижению эффективности функционирования университета в целом. Политика управления здоровьем складывается из нескольких направлений: профилактика заболеваний, медицинское обслуживание, повышение качества жизни.

3. Денежные вознаграждения — это гибкая система увеличения заработной платы, включающая в себя следующие виды финансовой мотивации: процент от оказанных услуг, денежные выплаты за выполнение поставленных задач и индивидуальные вознаграждения (за владение определенными навыками, за стаж работы, за достижение определенного уровня). Увеличение зарплаты повышает мотивацию преподавателя и эффективность его работы. Эффективная финансовая мотивация — это гибкая система, которая предполагает использование индивидуального подхода. На текущий момент можно выделить несколько видов, входящих в данную систему.

4. Инвестиции в имидж, благодаря которым преподаватели становятся известными на территории региона, страны и мира (рекламные затраты, открытые тренинги, выездные семинары и др.). Большая известность преподавателя позволяет существенно увеличить количество привлекаемых ресурсов. Методы, работающие на известность преподавателей университета, практически не отличаются от методов формирования имиджа организации. Рассматриваются основные из них: участие во внутренних мероприятиях университета, участие во внешних мероприятиях, публикация работ в журналах и проведение мероприятий (курсов, семинаров, тренингов, открытых лекций).

Введем следующие обозначения:

$r = 1, 2, 3, 4$ — номер направления инвестирования;

B — общий бюджет инвестирования;

B^r — бюджет инвестирования по направлению r .

Оценка накопленного человеческого капитала преподавателя после инвестирования складывается из величины человеческого капитала до инвестирования и увеличения человеческого капитала в результате инвестирования:

$$K_i(t+1) = K_i(t) + \Delta K_i(t).$$

Увеличение человеческого капитала преподавателя происходит по каждому из показателей и складывается из увеличения оценки этого показателя за счет каждого из направлений инвестирования:

$$\Delta K_i = \sum_{j=1}^M \Delta x_{ij} \cdot \alpha_j, \quad \Delta x_{ij} = \sum_{r=1}^4 \Delta x_{ij}^r.$$

Каждый вид инвестиционных вложений в преподавателя в той или иной мере приводит к росту его человеческого капитала за счет изменения формирующих этот капитал факторов.

Увеличение величины j -го фактора i -го преподавателя за счет r -го направления инвестирования в момент времени $(t+1)$ находится по следующей формуле:

$$\Delta x_{ij}^r(t+1) = \lambda_j^r \cdot \frac{\bar{B}_i^r(t)}{B^{r \text{ норм}}} \cdot \left[1 - \left(\frac{x_{ij}(t) - 10}{90} \right)^s \right],$$

где $\bar{B}_i^r(t) = (\beta \cdot B_i(t) + \hat{B}_i(t)) \cdot \gamma_r$ — средства на r -е направление инвестирования в человеческий капитал i -го преподавателя; $\hat{B}_i(t)$ — начальные ресурсы, выделяемые университетом на увеличение человеческого капитала i -го преподавателя; $B_i(t)$ — сумма привлеченных i -м преподавателем средств; β — коэффициент изъятия, т. е. доля привлеченных преподавателем ресурсов, направленных на повышение уровня его человеческого капитала в следующем году, $0 \leq \beta \leq 1$; γ_r — доля инвестиционных средств в r -е направление инвестирования; $B^{r \text{ норм}}$ — нормирующая функция r -го направления инвестирования; λ_j^r — коэффициент усвоения j -го фактора человеческого капитала от r -го направления инвестирования, $0 \leq \lambda_j^r \leq 1$.

Множитель в квадратных скобках реализует принцип насыщения: чем выше уровень показателя, тем сложнее увеличить его значение на 1, т. е. одинаковый объем инвестирования для преподавателей с разными уровнями фактора приводит к разным изменениям. Найдем показатель s , руководствуясь следующим экспертным сообщением: перемещение с уровня 20 на уровень

40 требует примерно вдвое меньше вложений, чем перемещение с уровня 70 на уровень 90. Тогда $s = 3,5$.

В модели используются нормирующие функции, задающие величину вложений по отдельному направлению, при которых изменение фактора при полной усвояемости и отсутствии насыщения будет равно 10, т. е. по этому фактору преподаватель переходит в следующую группу. Для их построения на основе экспертного опроса топ-менеджеров университета сделаем ряд предположений и оценок, основные из которых приведены ниже:

- если один период в модели равен году, то изменение человеческого капитала за период ΔK_i не превышает 10 единиц;
- инвестирование в образование влияет на профессиональные навыки и знания ($j = 1, \dots, 7$), интеллектуальные способности ($j = 8, \dots, 15$). Для увеличения профессиональных знаний, навыков и интеллектуальных способностей с уровня 20 на уровень 40 необходимо примерно 800 тыс. руб., а для увеличения с уровня 70 на уровень 90 — 1,5 млн руб.;

• инвестирование в здравоохранение влияет в большей мере на интеллектуальные и личностные способности сотрудника. Так как сотрудники с более высоким уровнем человеческого капитала представляют для организации большую ценность, чем сотрудники с низким уровнем, то по инвестированию в здравоохранение руководство организации старается наиболее полно удовлетворить потребности более ценных сотрудников;

- направление инвестирования «денежное вознаграждение» влияет в большей мере на личностные способности сотрудника, и для увеличения личностных способностей с уровня 20 на уровень 40 необходимо примерно 150 тыс. руб., а для увеличения с уровня 70 на уровень 90 — 1 млн руб.;

• сотрудник не может получать надбавку меньше, чем в прошлом году, иначе это негативно скажется на росте его человеческого капитала и значительно замедлит его (или произойдет его сокращение);

- увеличение опыта научной и образовательной деятельности ($j = 23, 24$) задается линейной функцией, зависящей от начального значения данных факторов (происходит ежегодное увеличение факторов на 10 пунктов);

• увеличение известности сотрудника университета включает в себя обеспечение сотрудника маркетинговым продвижением, и данное

направление инвестирования влияет на известность сотрудника на территории региона, страны и мира ($j = 25, 26, 27$);

- на начальной стадии достигается максимум известности на территории региона ($j = 25$), после чего сотрудник может увеличить фактор известности в стране ($j = 26$). Аналогичным образом для известности в мире;

- для увеличения известности в мире необходимо больше ресурсов, чем увеличение известности в стране, и для увеличения известности в стране больше ресурсов, чем в регионе: $B_{25}^{4 \text{ норм}}(t) \leq B_{26}^{4 \text{ норм}}(t) \leq B_{27}^{4 \text{ норм}}(t)$.

Используя предположения и количественные оценки экспертов, методами регрессионного анализа строятся зависимости:

$$B^{1 \text{ норм}} = 0,29 \cdot x^{3,03},$$

$$B^{2 \text{ норм}} = -0,017 \cdot K^3 + 2,295 \cdot K^2 - 67,19 \cdot K + 612,7,$$

$$B^{3 \text{ норм}} = -0,001 \cdot K^3 + 0,303 \cdot K^2 - 9,793 \cdot K + 124,$$

$$B_{25}^{4 \text{ норм}} = 0,023 \cdot x^{1,946},$$

$$B_{26}^{4 \text{ норм}} = 4,061 \cdot x^{0,947},$$

$$B_{27}^{4 \text{ норм}} = 26,389 \cdot x^{0,706}.$$

Каждый i -й преподаватель в зависимости от своего уровня способен привлекать определенные ресурсы B_i (например, финансовые ресурсы). Выделим четыре основных способа привлечения ресурсов преподавателем университета:

- привлечение и выполнение хоздоговорных научно-исследовательских работ;
- привлечение и выполнение грантов;

- привлечение средств за счет консультаций и сопровождения иных организаций (оказание организациям (партнерам университета) услуг по сопровождению их деятельности (бухгалтерская отчетность, услуги переводчика и др.);

- привлечение средств за счет основных и дополнительных образовательных программ (привлечение большего числа обучающихся на основные и дополнительные образовательные программы (например за счет известности преподавателя).

Проведена экспертная оценка возможностей привлечения преподавателем ресурсов по указанным направлениям. Полученные данные для каждого уровня человеческого капитала представлены в таблице.

Из анализа данных таблицы логично предположить, что функция привлеченных преподавателем ресурсов является экспоненциальной. Построенная регрессионная зависимость имеет вид:

$$B = 3,114 \cdot e^{0,084K}.$$

Учитывая все вышеизложенное, были составлены оптимизационные модели, отличающиеся по целевой функции:

- максимизация среднего уровня человеческого капитала кафедры к моменту времени T ;
- максимизация создаваемой кафедрой университета ренты за период от 0 до T .

Например, рассмотрим следующую задачу: определить оптимальные доли инвестиционных средств ($\gamma_1, \dots, \gamma_4$) для достижения максимального среднего уровня человеческого капитала кафедры за T периодов, если

Привлекаемые преподавателем ресурсы, тыс. руб.

Уровень	Хоздоговорные работы	Грант	Консультации и сопровождение	Имидж	Итого
1-й	[0;20]	0	0	0	[0;20]
2-й	[20;40]	0	0	0	[20;40]
3-й	[40;60]	0	[0;20]	0	[40;80]
4-й	[60;100]	0	[20;50]	0	[80;150]
5-й	[100;200]	0	[50;100]	0	[150;300]
6-й	[200;300]	[0;500]	[100;200]	[0;500]	[300;1 500]
7-й	[300;500]	[500;1 000]	[200;350]	[500;1 000]	[1 500;2 850]
8-й	[500;1 000]	[1 000;2 000]	[350;500]	[1 000;1 500]	[2 850;5 000]
9-й	[1 000;2 000]	[2 000;3 500]	[500;800]	[1 500;3 000]	[5 000;9 300]

инвестирование осуществляется как за счет начально выделенных средств университета ($B_{\text{бюдж}}$), так и за счет части привлеченных преподавателями кафедры ресурсов. Данная задача будет иметь следующий вид:

$$S_{\text{сп}}(T) = \frac{\sum_{i=1}^N K_i(T)}{N} \rightarrow \max,$$

$$K_i(0) = \sum_{j=1}^{27} x_{ij}(0) \cdot \alpha_j, \sum \alpha_j = 1,$$

$$K_i(t+1) = K_i(t) + \sum_{j=1}^{27} \left(\sum_{r=1}^4 \Delta x_{ij}^r(t+1) \right) \cdot \alpha_j, t = 0, 1, \dots, T-1,$$

$$\Delta x_{ij}^1(t+1) = \lambda_j^1 \cdot \frac{\bar{B}_i^1(t)}{B^{1 \text{ норм}}(x_{ij}(t))} \cdot \left[1 - \left(\frac{x_{ij}(t) - 10}{90} \right)^s \right], j = 1, \dots, 15,$$

$$\Delta x_{ij}^r(t+1) = \lambda_j^r \cdot \frac{\bar{B}_i^r(t)}{B^{r \text{ норм}}(K_i(t))} \cdot \left[1 - \left(\frac{x_{ij}(t) - 10}{90} \right)^s \right], j = 1, \dots, 22, r = 2, 3,$$

$$\Delta x_{ij}^4(t+1) = \lambda_j^4 \cdot \frac{\bar{B}_i^4(t)}{B_j^{4 \text{ норм}}(x_{ij}(t))} \cdot \left[1 - \left(\frac{x_{ij}(t) - 10}{90} \right)^s \right], j = 25, 26, 27,$$

$$\bar{B}_i^r(t) = \left(\beta \cdot \sum_{i=1}^N B_i(t) + \hat{B}_i(t) \right) \cdot \gamma_r, t = 0, 1, \dots, T-1, \sum_r \gamma_r = 1,$$

$$B_i(0) = 0, B_i(t) = 3,114 \cdot e^{0,084 \cdot K_i(t-1)}, t = 1, 2, \dots, T-1,$$

$$\Delta K_i(t) \leq 10, t = 1, \dots, 10,$$

$$\sum_{i=1}^N \hat{B}_i(t) \leq B_{\text{бюджет}}, t = 0, 1, \dots, T-1.$$

Инвестиционные стратегии управления человеческим капиталом кафедры

Построенные модели позволяют после их численного решения сформировать стратегии управления человеческим капиталом на уровне заведующего кафедрой по вложениям ресурсов кафедры и университета. Целевая функция выбирается сообразно стратегическим целям университета. Стратегии актуализируются по годам, направлениям и преподавателям в зависимости от достигнутого уровня человеческого капитала на текущий момент.

Классифицируем стратегии по следующим признакам:

1) по времени реализации:

- краткосрочная — до 3 лет;
- среднесрочная — от 3 до 6 лет;
- долгосрочная — более 6 лет;

2) по стратегической цели:

- максимизация среднего уровня человеческого капитала кафедры к моменту времени T ;
- максимизация полученной кафедрой университета ренты за период от 0 до T .

Актуализация стратегии инвестирования в человеческий капитал должна ответить на два основных вопроса:

- какова структура распределения инвестиций между преподавателями в зависимости от распределения их начального уровня человеческого капитала (т. е. в момент времени $t = 0$);

- какова структура распределения инвестиций между направлениями инвестирования в зависимости от распределения начального уровня человеческого капитала преподавателей кафедры.

Решение построенных моделей находилось численными методами с использованием пакета MatLab. Рассматривалась кафедра со штатным составом 20 человек

с различными начальными распределениями преподавателей по уровню человеческого капитала и с разными горизонтами планирования. Переменными, по которым проводилась оптимизация, являлись ежегодные вложения в преподавателей по отдельным направлениям и ежегодная доля изъятия (для некоторых моделей).

Найденные численные решения позволяют сформулировать, например, следующие стратегии:

- если на кафедре преобладают сотрудники с низким уровнем человеческого капитала и университет максимизирует средний уровень человеческого капитала кафедры в долгосрочной стратегии (например, $T = 5$), то максимальная часть инвестиций (65–75 %) направляется в сотрудников с уровнем человеческого капитала [15;35], а основными направлениями инвестирования являются здравоохранение (45–55 %) и образование (25–35 %);

- если на кафедре преобладают сотрудники с низким уровнем человеческого капитала и университет максимизирует средний уровень человеческого капитала кафедры в долгосрочной

стратегии (например, $T = 10$), то максимальная часть инвестиций (60–70 %) направляется в сотрудников с уровнем человеческого капитала [25;30], а основными направлениями инвестирования являются образование (55–60 %) и имидж (20–25 %);

- если на кафедре преобладают сотрудники с высоким уровнем человеческого капитала и университет максимизирует средний уровень человеческого капитала кафедры в долгосрочной стратегии (например, $T = 5$), то максимальная часть инвестиций (55–65 %) направляется в сотрудников с уровнем человеческого капитала [40;60], а основными направлениями инвестирования являются образование (45–55 %) и здравоохранение (20–25 %);

- если на кафедре преобладают сотрудники с высоким уровнем человеческого капитала и университет максимизирует средний уровень человеческого капитала кафедры в долгосрочной стратегии (например, $T = 10$), то максимальная часть инвестиций (45–55 %) направляется в сотрудников с уровнем человеческого капитала [45;65], а основными направлениями инвестирования являются образование (45–50 %) и здравоохранение (20–25 %);

- если на кафедре преобладают сотрудники с низким уровнем человеческого капитала и университет максимизирует ренту, создаваемую кафедрой в долгосрочной перспективе (например, период [0;10] лет), то максимальная часть инвестиций (35–45 %) направляется в сотрудников с уровнем человеческого капитала [40–60], а основными направлениями инвестирования являются образование (35–45 %) и имидж (30–35 %);

- если на кафедре преобладают сотрудники с высоким уровнем человеческого капитала и университет максимизирует ренту, создаваемую кафедрой в долгосрочной стратегии (например, период [0;10] лет), то максимальная часть (50–60 %) инвестиций направляется в сотрудников с уровнем человеческого капитала [20–40] а основными направлениями инвестирования являются образование (40–45 %) и денежное вознаграждение (30–35 %).

Заключение

В работе предложена экономико-математическая модель оптимизации инвестиций в человеческий капитал кафедры университета с учетом изменения привлекаемых университетом ресурсов за счет увеличения человеческого

капитала кафедры. Рассмотрены четыре группы возможных направлений инвестирования: образование, здравоохранение, денежное вознаграждение, имидж. Человеческий капитал преподавателя находится по 27 факторам, разбитым на 5 групп: профессиональные знания и навыки, интеллектуальные способности, личностные способности, опыт работы в профессиональной деятельности, имидж. Для нахождения получаемой кафедрой университета ренты построена регрессионная зависимость величины привлекаемых ресурсов от уровня человеческого капитала. В качестве целевой функции в предложенных моделях рассматривается совокупный человеческий капитал кафедры или полученная кафедрой университета рента за промежуток времени $[0, T]$. Ограничения в моделях используют нормировочные функции, которые получены исходя из сделанных авторами предположений о некоторых принципах принятия решений топ-менеджментом университета.

Результаты расчетов по моделям позволяют сформировать инвестиционные стратегии управления человеческим капиталом кафедры с учетом имеющегося на данный момент человеческого капитала кафедры, горизонта планирования, доли изъятия получаемых кафедрой финансовых ресурсов от других стейкхолдеров университета.

1. Лавренюк К. И. Модель роста человеческого капитала сотрудника университета за счет инвестиционных средств [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/pdf/2013/6/474.pdf>.

2. Мазелис Л. С., Волгина О. А., Разумова Ю. В. Оптимизация инвестиций в человеческий капитал бизнес-единицы при стратегическом управлении предпринимательским университетом // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. 2011. № 4. С. 59–64.

3. Мазелис Л. С., Лавренюк К. И. Оптимизационная модель распределения инвестиций в человеческий капитал сотрудника фирмы // Контроллинг на малых и средних предприятиях: сб. трудов IV международного конгресса по контроллингу, Прага, 25 апреля 2014. Прага; М.: Объединение контроллеров, 2014. С. 202–209.

4. Мазелис Л. С., Солодухин К. С. Модели оптимизации портфеля проектов университета с учетом рисков и корпоративной социальной ответственности // Университетское управление: практика и анализ. 2012. № 4. С. 53–56.

5. Мазелис Л. С., Терентьева Т. В. Модели оптимизации инвестиционных программ корпорации с учетом рисков и корпоративной социальной ответственности // Сегодня и завтра российской экономики. 2009. № 30. С. 40–45.

6. Макконнелл К. Р., Брю С. Л. Экономикс: принципы, проблемы и политика. М.: ИНФРА-М, 2003. С. 574–575.

7. Солодухин К. С. Стратегическое управление вузом как стейкхолдер-компанией: монография. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009.

8. Фролов И. Т. Философский словарь. М.: Республика, 2001. С. 210–211.

9. Шмелев А. Г. Психодиагностика личностных черт. СПб.: Речь, 2002.

10. Garner H. Frames of mind: the theory of multiple intelligences. New York: Basic Book, 2011. P. 77–315.

